



添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

電動パワーステアリング装置

技術分野

本発明は、回転軸に発生するトルクを検出する電動パワーステアリング装置のトルクセンサに関し、コイル巻線とセンサ回路基板とを接続するための連結部材の改良に関する。

背景技術

車両には、運転者の疲労を軽減し、安全に運転するために、電動パワーステアリング装置が搭載される。この電動パワーステアリング装置は、モータの駆動力を減速機を介してギアなどの伝達機構により、ステアリングシャフトを補助負荷付勢するようになっている。

ここで、電動パワーステアリング装置のステアリング系の概略構造が、例えば第12図に示される。同図において、ステアリングシャフト51は、ステアリングコラム52内で回転自在に支持され、その基端側（第12図左側）には、トーションバー53を介して、入力軸54と略筒状の出力軸55が連結されている。このトーションバー53は、出力軸55内に挿通されていて、その一端が入力軸54に圧入固定され、他端がピン56によって出力軸55に固定されている。

また、出力軸55の外周には、減速機ユニット57が一対の玉軸受58, 58で支持されている。この減速機ユニット57は、出力軸55の外周に取り付けられたウォームホイール59と、該ウォームホイール59に噛合するウォーム60と、該ウォーム60をロータ軸61に取りつけたモータとからなり、モータの回転を減速してトルクを伝達するようになっている。

また、減速機ユニット57の先端側（第12図右側）には、トーションバー53に生じる捩れ角でトルクを検出するトルクセンサ62が配され、該トルクセン

サ62は、出力軸55の先端に形成されたスプライン溝63の間に、入力軸54に当接した略円筒状のスリーブ64が配され、その外周に、電磁ヨーク65と、該電磁ヨーク65内でコイル巻線66が巻回されたコイルボビン67とが配されている。

このコイルボビン67には、半径方向及び軸方向の外側に端子台68が延びていて、該端子台68には、金属製の連結ピン69が突設するようになっている。ここで、連結ピン69には、コイル巻線66の端部を絡ませた後、連結ピン69をハンダ槽に浸し、コイル巻線66の端部の被覆材を溶解させることにより、コイル巻線66と連結ピン69とを導通させるようになっている。

そして、トルクセンサ62の上方には、センサハウジング70が形成されていて、このセンサハウジング70内に、センサ回路基板71を収納するようになっている。このセンサ回路基板71には、第13図に示すように、貫通孔72が4つ形成されていて、該貫通孔72に、それぞれ連結ピン69を挿通させて、ハンダ付けによって、連結ピン69を介してコイル巻線66とセンサ回路基板71の制御回路とを連結させるようになっている。

ところが、上記従来のものでは、センサ回路基板71が、センサハウジング70内に組み付けられると、連結ピン69の上方にセンサ回路基板71が配されてしまい、センサ回路基板71の裏側における連結ピン69のハンダ付け部分が、まったく見えない状態になってしまう。

そこで、ハンダ付けの評価は、各種条件の下でハンダ付けを行ない、そのデータに基づいて予め評価基準を作成し、この評価基準に基づいて、実際のハンダ付けの評価が行なわれる。例えば、ハンダ付けの状態を評価するために、センサハウジング70をカットし、確認された表面のハンダ付けの状態（フィレット形状など）から評価基準に基づいて実際のハンダ付けの状態が評価される。

しかし、ハンダ付けの評価基準を予め作成しておいても、センサ回路基板71の裏側のハンダ付け部分が見えなければ、ハンダ付けの状態を正確に判断することができない。これにより、ハンダ付けが不十分になる恐れがあって、ハンダ付

けの信頼性が低く、例えば連結ピン6 9が倒れたり、貫通孔7 [] の芯ズレが生じ導通不良を招く恐れがあった。つまり、実際に作業する者が、ハンダ付け部分を目視することができないため、ハンダ付けの信頼性を所定の許容レベルを確保するのが難しいという問題があった。このため、ハンダ付け終了品全品について所定の加振試験とヒートサイクル試験を製造工程内で実施して、導通をチェックする必要があり、コストの上昇を招いていた。

発明の開示

そこで、本発明の目的は、連結部材を用いて、連結ピンとセンサ回路基板とを連結することにより、連結ピンやセンサ回路基板のハンダ付け部分の状態を容易に確認することができるようにして、ハンダ付けの信頼性を向上させ、また製造コストの低減を図ることにある。

本発明の上記目的は、電磁ヨーク内に配されたコイル巻線を用いてトルクを検出するためのトルクセンサを備えた電動パワーステアリング装置であって、前記電磁ヨーク内に収納されるコイルボビンと、該コイルボビンの一部を外方に突出する端子台と、該端子台に突出して設けられた連結ピンとを備え、かつ該連結ピンをセンサ回路基板に連結するための連結部材を備え、前記連結ピンが前記センサ回路基板によって覆い隠されないようにしたことにより、達成される。

また、上記目的は、センサ回路基板を、前記コイルボビンの軸線に対して平行でない角度で配することにより、効果的に達成される。

また、上記目的は、前記連結部材を、前記連結ピンと前記センサ回路基板とを連結する導電プレートと樹脂で一体化したことにより、効果的に達成される。

また、上記目的は、前記連結部材を、前記センサ回路基板の一部を腕状に突出させることにより、効果的に達成される。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る電動パワーステアリング装置のトルクセ

ンサ周りの概略構造を示す断面図である。

第2図は、第1図でA-A方向に眺めた図である。

第3図は、コイルユニットの概略構造を示す断面図である。

第4図は、連結ピンとセンサ回路基板とを連結する連結部材の取付状態を示す図である。

第5図は、第4図の矢印方向に眺めた連結部材を示す平面図である。

第6図は、正常なハンダ付けの状態を説明する図である。

第7図は、不十分なハンダ付けの状態を説明する図である。

第8図は、本発明の第2実施例に係る電動パワーステアリング装置のセンサ回路基板の取付状態を示す図である。

第9図は、第8図でB-B方向に眺めた図である。

第10図は、本発明の第3実施例に係る電動パワーステアリング装置のトルクセンサ周りの概略構造を示す断面図である。

第11図は、第3実施例において、連結ピンとセンサ回路基板とを連結する連結部材の取付状態を示す図である。

第12図は、従来の電動パワーステアリング装置のトルクセンサ周りの概略構造を示す断面図である。

第13図は、第12図のセンサハウジング部を上方から眺めた平面図である。

【符号の説明】

1 2	トルクセンサ
1 5	コイルユニット
1 6	電磁ヨーク
1 7	コイルボビン
1 8	端子台
1 9	連結ピン
2 0	コイル巻線
2 2	センサ回路基板

2 5 連結部材

2 6 ブラケット

2 7 導電プレート

3 2 腕状部材

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

第1図および第2図は、本発明の第1実施例に係る電動パワーステアリング装置の概略構造を示し、ステアリングシャフト1は、ステアリングコラム2によつて回転自在に支持されている。ステアリングシャフト1の基端側（第1図右側）には、トーションバー3によって連結された略筒状の入力軸4と出力軸5が設けられている。

この出力軸5の外周には、減速機ユニット6が一対の玉軸受7,7で支持されている。この減速機ユニット6は、出力軸5の外周に圧入により固定的に取り付けられたウォームホイール8と、該ウォームホイール8に噛合するウォーム9と、該ウォーム9をロータ軸10に取りつけた電動モータ11とからなり、電動モータ11の駆動により、ウォーム9およびウォームホイール8を介して、電動モータ11の回転を減速してトルクを伝達するようになっている。

また、減速機ユニット6の先端側（第1図左側）には、トルクセンサ12が配され、該トルクセンサ12は、トーションバー3と、入力軸4に形成されたスライン溝13の外周に配され、出力軸5に当接した略円筒状のスリープ14と、その外周に配されたコイルユニット15とからなり、トーションバー3が捩れて生じるスライン溝13とスリープ14に設けられた窓との位相差に応じた磁気的变化をコイルユニット15のコイルによって検出するようになっている。

このコイルユニット15は、第3図に示すように、一対の電磁ヨーク16,16と、各電磁ヨーク16内に収容されたコイルボビン17とを備えている。各電磁ヨーク16は、半径方向の内側が開口する断面コ字状の略円筒状部材からなり、その周面および一方の側面を形成する断面L字状のヨーク部材16aと、他方の側面を形成するヨーク部材16bとで構成されている。

また、コイルボビン17は、樹脂製の射出成形により、半径方向の外側が開口した断面コ字形の略円筒状部材から形成され、該コイルボビン17に、略直方体形状の端子台18が半径方向の外側および軸方向の外側に延びている。また、こ

の端子台 18 には、一対の金属製の連結ピン 19, 19 が固定され、該各連結ピン 19 に、コイルボピン 17 に巻回されたコイル巻線 20 の各端部を絡ませて固定するようになっている。

また、この連結ピン 19 の上方には、減速機ユニット 6 に隣接して、センサハウジング 21 が形成され、該センサハウジング 21 内にはセンサ回路基板 22 を収納するようになっている。その際、コイルユニット 15 は、軸方向に沿ってハウジング 23 内に装着され、該ハウジング 23 に形成された切欠き 24 を通って、連結ピン 19 は、センサハウジング 21 内に突出するようになっている。

そして、センサ回路基板 22 は、第 4 図に示すように、コイルボピン 17 の軸線に対して垂直で、端子台 18 から突出する 4 本の連結ピン 19 に平行に配され、該連結ピン 19 とセンサ回路基板 22 とを連結部材 25 で連結するようになっている。この連結部材 25 は、第 5 図に示すように、センサ回路基板 22 の下端部に取り付けられた断面 L 字状のブラケット 26 と、該ブラケット 26 から延びる 4 本の導電プレート 27 とからなり、該導電プレート 27 は、ブラケット 26 と樹脂で一体化されている。また、各導電プレート 27 の一端には、それぞれ、小孔 27a が形成され、該小孔 27a に連結ピン 19 を挿通し、第 6 図に示すように、連結ピン 19 をハンダ付けで導電プレート 27 に固定するようになっている。これにより、連結ピン 19 が、導電プレート 27 を介してセンサ回路基板 22 に連結され、コイル巻線 20 から、連結ピン 19 および連結部材 25 を介して、センサ回路基板 22 に導通するようになっている。

従って、上記第 1 実施例によると、センサ回路基板 22 は、コイルボピン 17 の軸線に対して平行でない角度で配されていて、連結ピン 19 のハンダ付け部分が、センサ回路基板 22 によって覆い隠されない位置に配される。そのため、ハンダ付けの作業員は、ハンダ付けの状態を導電プレート 27 の上側だけでなく、下側も眺めることができる。よって、例えば、第 7 図に示すように、連結ピン 19 と導電プレート 27 のハンダ付けが不十分であると、作業員や検査員は、実際に目視で確認することができ、その製品を不良品として扱うことができる。その

結果、ハンダ付けの信頼性が向上し、しかも、製造過程で加振試験やヒートサイクル試験などの導通性チェックが不要になり、製造コストが低減する。

次に、第8図および第9図は、本発明の第2実施例を示し、第1実施例と同一の部材は同一の符号を付して、その説明を省略する。これらの図において、センサ回路基板22は、センサハウジング21の底面に、2本のねじ31で締め付けて固定されている。このセンサ回路基板22の一部は、腕状に突出するような腕状部材32を形成し、該腕状部材32には、回路基板22と同様、樹脂製の基板に導電体が一体に貼付されている。そして、腕状部材32の先端には、4つの小孔33が形成され、各小孔33に、それぞれ連結ピン19を挿通して、小孔33部分でハンダ付けが行われる。これにより、連結部材としての腕状部材32を介して、連結ピン19とセンサ回路基板22とが連結され、コイル巻線20から、連結ピン19及び腕状部材32を介してセンサ回路基板22に導通するようになっている。

従って、この第2実施例でも、連結ピン19のハンダ付け部分は、センサ回路基板22によって覆い隠されない位置に配置されるので、上記第1実施例と同様の作用および効果を奏すことができる。

また、第10図は、本発明の第3実施例を示し、第1実施例と同一の部材は同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、センサ回路基板22は、コイルボビン17の軸線に対して平行で、端子台18から突出する4本の連結ピン19に垂直に配され、該連結ピン19とセンサ回路基板22とを連結部材25で連結するようになっている。この連結部材25は、第11図に示すように、センサ回路基板22の下面に取り付けられた断面L字状のブラケット26と、該ブラケット26から伸びる4本の導電プレート27とからなり、該導電プレート27は、ブラケット26と樹脂で一体化されている。この導電プレート27は、L字状薄板の下端を折り曲げて、連結ピン19に対して垂直方向に伸びるように形成されている。この折曲部には、それぞれ、小孔27aが形成されていて、該小孔27aに、連結ピン19を挿通し、ハンダ付けで導電プレート27に固定する

ようになっている。これにより、連結ピン19が、導電プレート27を介してセンサ回路基板22に連結され、コイル巻線20から、連結ピン19および連結部材25を介して、センサ回路基板22に導通するようになっている。

なお、この第3実施例では、第10図に示すように、ラック&ピニオン式の電動パワーステアリング装置のうち、電動モータの回転を、図示しない別のラック&ピニオン機構、または、ポールねじ機構などによって伝動させ、ステアリング操舵力を補助するようにした方式を例示したものである。ここで、41はピニオン軸であり、42はラック軸であって、ピニオン軸41およびラック軸42で、回転運動を直線往復運動に変換するラック&ピニオン機構43を構成している。

従って、この第3実施例のように、トルクセンサとアシスト機構が一体となっていない場合でも、連結ピン19のハンダ付け部分は、センサ回路基板22によって覆い隠されない位置に配されるので、上記第1実施例と同様の作用および効果を奏すことができる。

なお、上記各実施例では、連結部材として、導電プレート27や腕状部材32を用いたが、これに限られることなく、ハンダ付けの状態を覆い隠さない位置にセンサ回路基板22を配置することができればよい。

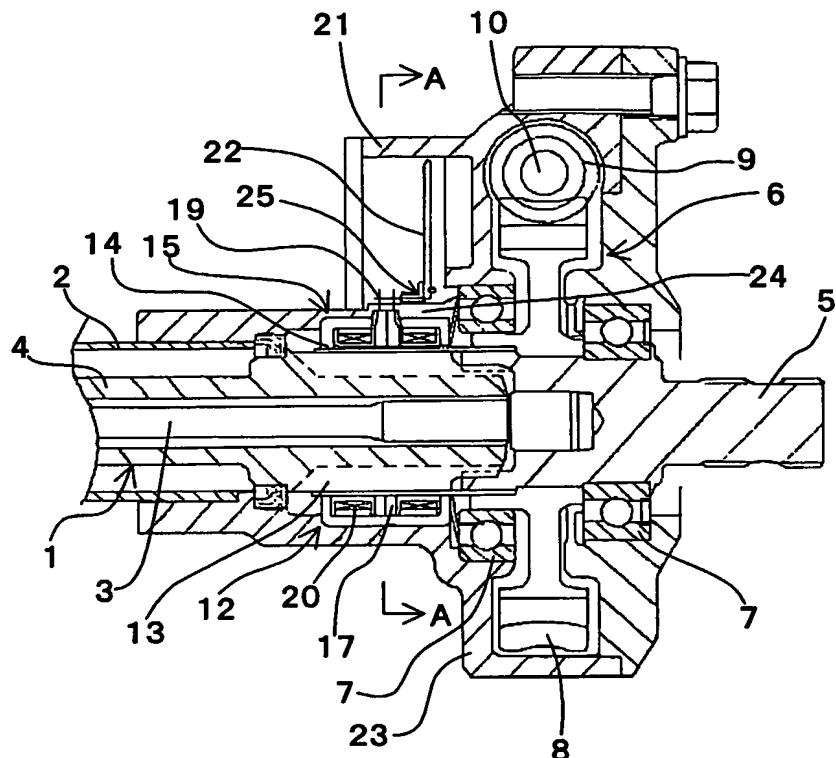
以上のように、本発明に係る電動パワーステアリング装置によると、電磁ヨーク内に配されたコイル巻線を用いてトルクを検出するためのトルクセンサであって、前記電磁ヨーク内にコイルボビンを収納し、該コイルボビンの一部を外方に突出する端子台を備え、該端子台に突出する連結ピンを備え、該連結ピンを介して、コイル巻線をセンサ回路基板に導通するため、連結ピンをセンサ回路基板に連結するための連結部材により、連結ピンのハンダ付け部分をセンサ回路基板で覆い隠さない位置で、目視可能な位置に配置するようにした。これにより、連結部材により、連結ピンをセンサ回路基板にハンダ付けで連結した場合でも、センサ回路基板を挟んで上側および下側で、連結ピンのハンダ部分が綺麗なフィレットに形成されているかどうかを目視で確認することができる。その結果、ハンダ付けの状態が不充分である場合、その製品を取り除くことができ、ハンダ付けの

信頼性が向上する。しかも、製造過程でハンダ付けの状態を確実にするための試験を省略することができ、製造コストの低減化を図ることができる。また、センサ回路基板は、コイルボピンの軸線に対して、平行にオフセットさせてもよいし、適宜角度をなしてもよく、要は、連結ピンをセンサ回路基板が覆い隠さない位置であればよく、ハンダ付けの状態を確実に検査することができれば、ハンダ付けの信頼性を向上させることができる。

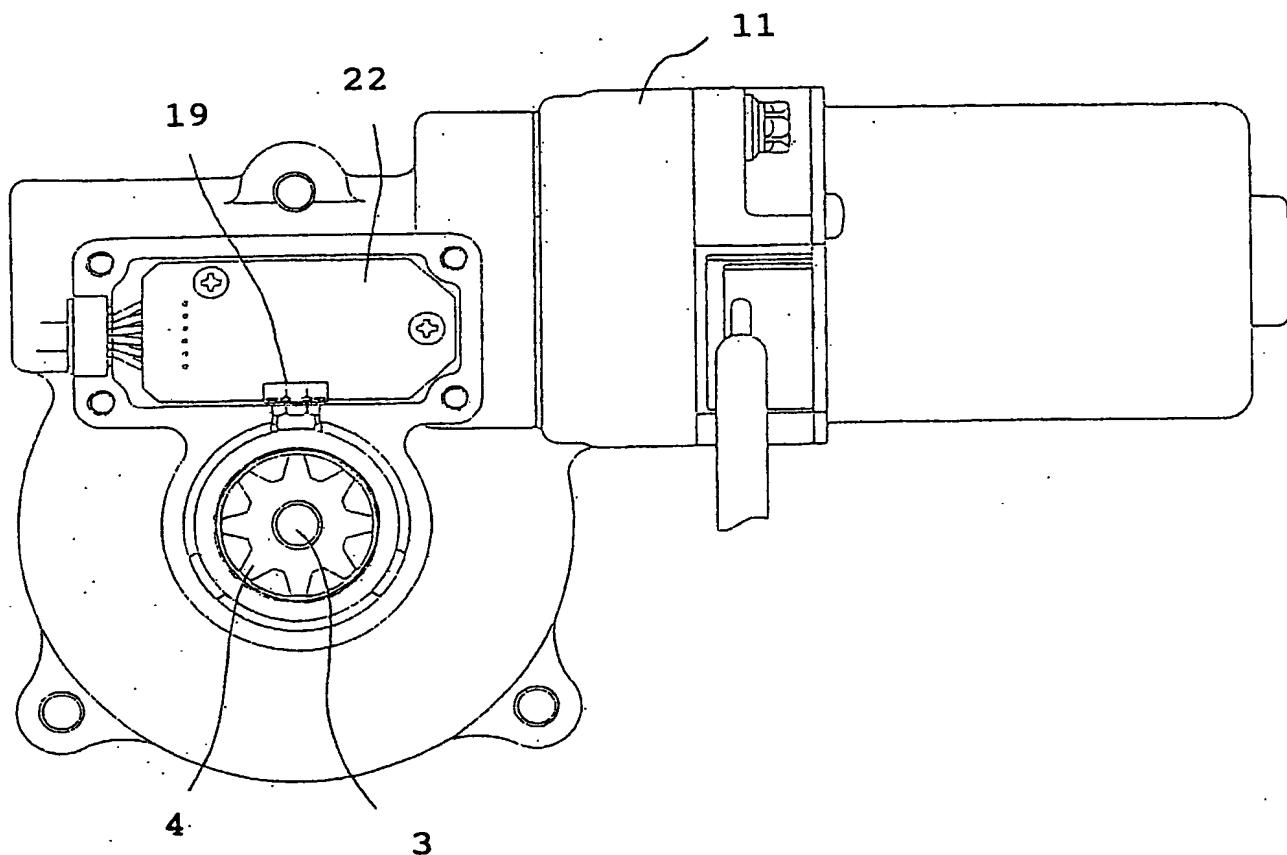
請求の範囲

1. 電磁ヨーク内に配されたコイル巻線を用いてトルクを検出するためのトルクセンサを備えた電動パワーステアリング装置であって、前記電磁ヨーク内に収納されるコイルボピンと、該コイルボピンの一部を外方に突出する端子台と、該端子台に突出して設けられた連結ピンとを備え、かつ該連結ピンをセンサ回路基板に連結するための連結部材を備え、前記連結ピンが前記センサ回路基板によって覆い隠されないようにしたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。
2. 前記センサ回路基板は、前記コイルボピンの軸線に対して平行でない角度で配されている請求の範囲第1項記載の電動パワーステアリング装置。
3. 前記連結部材は、前記連結ピンと前記センサ回路基板とを連結する導電プレートを樹脂で一体化した請求の範囲第1項又は、第2項記載の電動パワーステアリング装置。
4. 前記連結部材は、前記センサ回路基板の一部を腕状に突出させるようにした請求の範囲第1項又は、第2項記載の電動パワーステアリング装置。

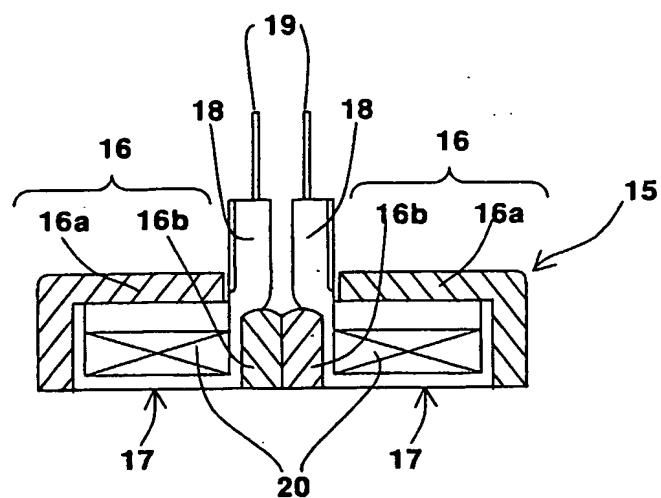
第1図



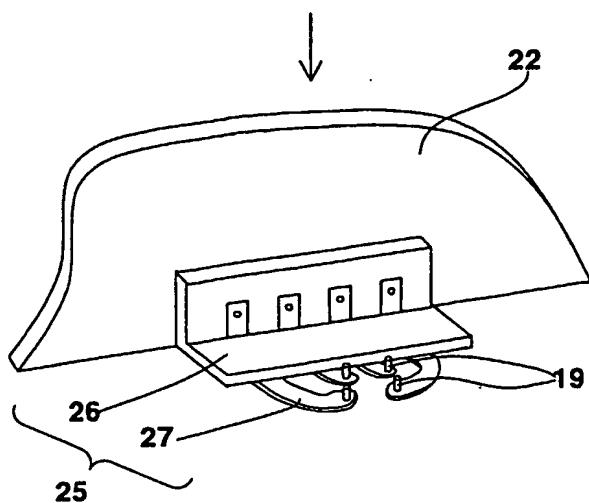
第2図



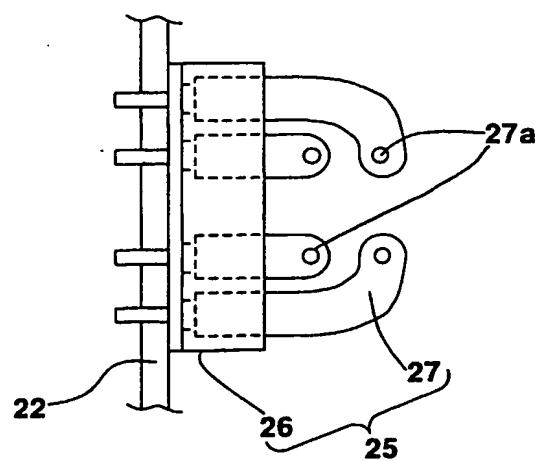
第3図



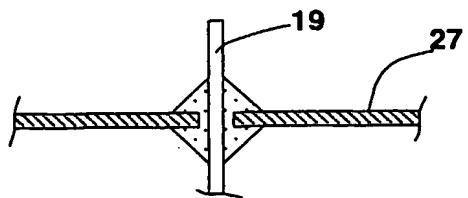
第 4 図



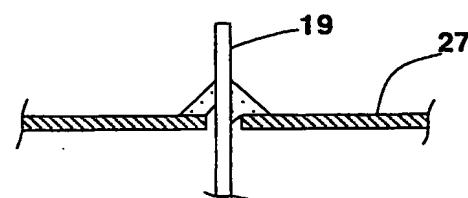
第 5 図



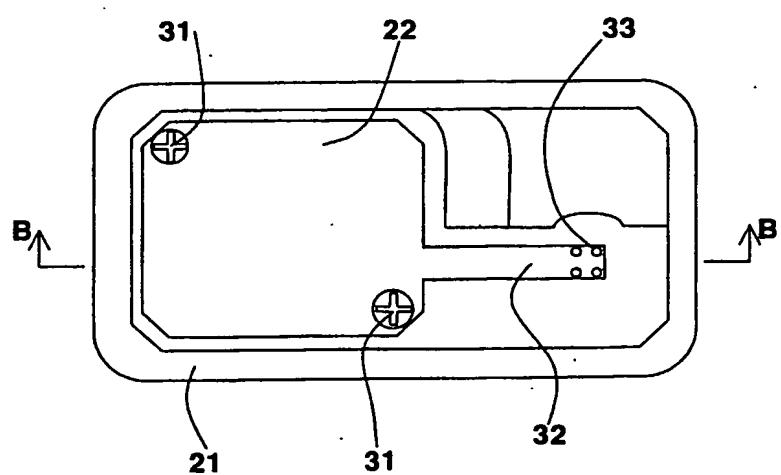
第6図



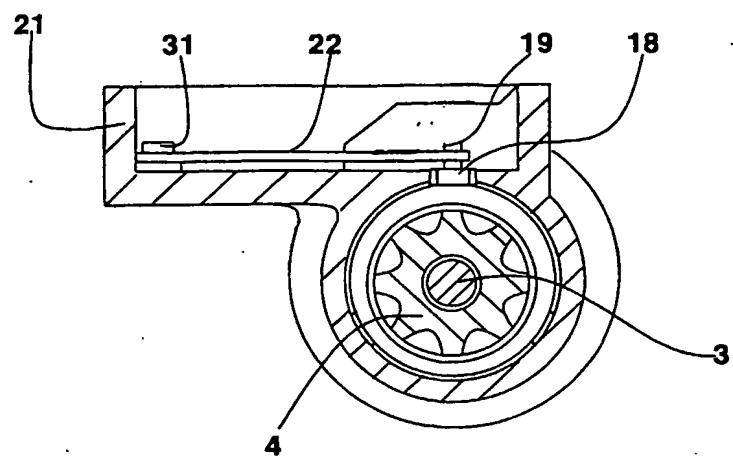
第7図



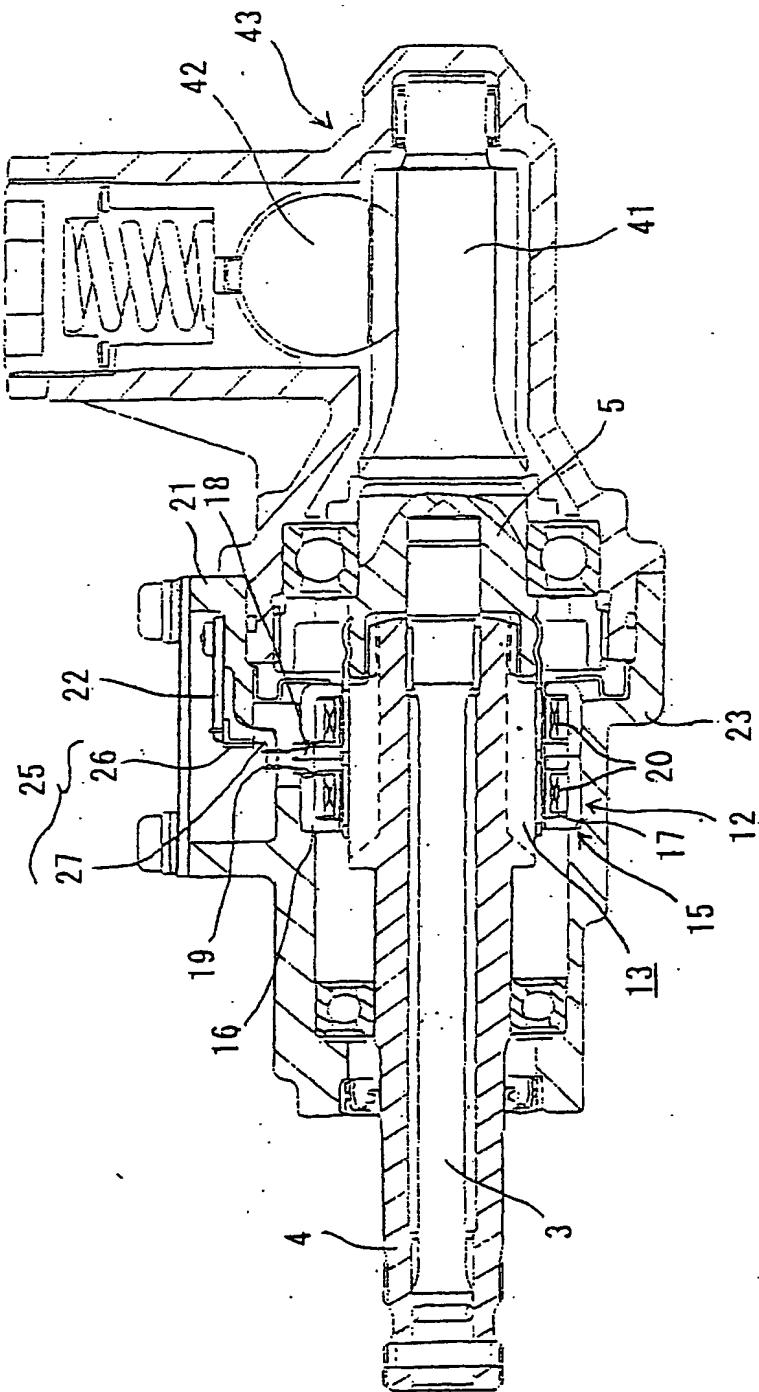
第8図



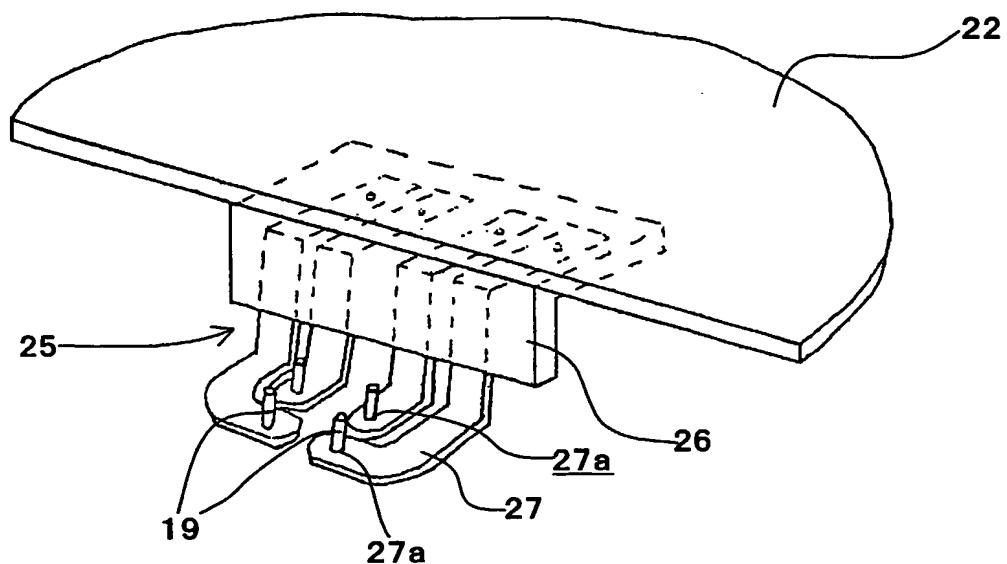
第 9 図



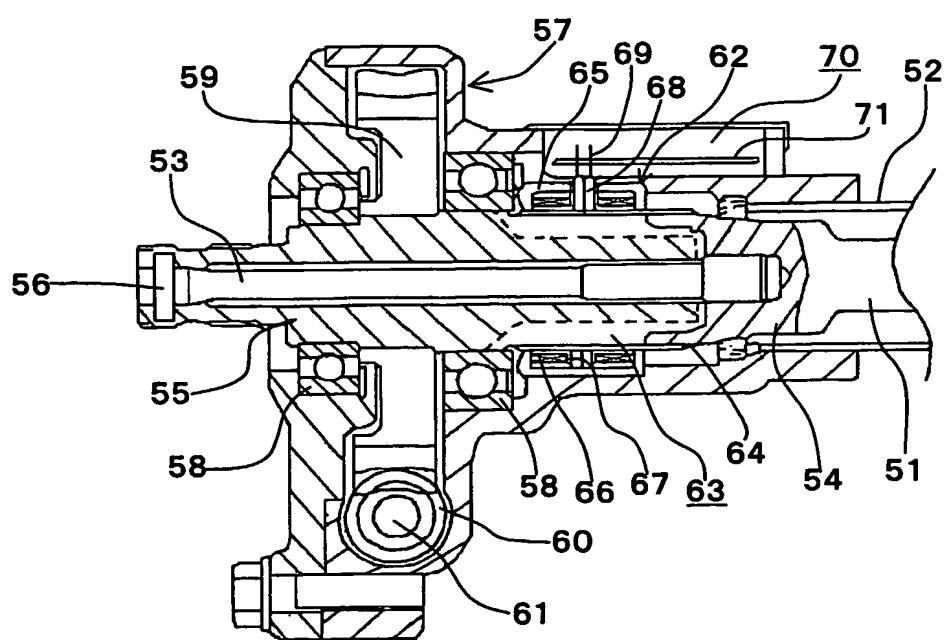
第 10 図



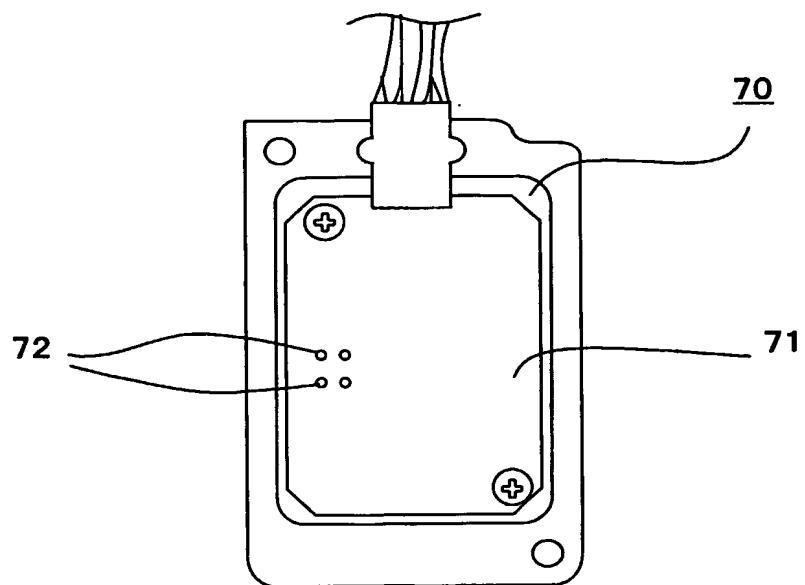
第 1 1 図



第 1 2 図



第 1 3 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/06639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B62D5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-108024 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 20 April, 2001 (20.04.01), Figs. 1 to 2 & EP 1090827 A2 & US 6394220 B1	1-4
A	JP 2001-88719 A (NSK Ltd.), 03 April, 2001 (03.04.01), Figs. 1 to 2 & GB 2352215 A & DE 10003633 A & US 6328128 B1	1-4
A	JP 2001-85094 A (Kabushiki Kaisha Honda Rokku), 30 March, 2001 (30.03.01), Figs. 1 to 13 & GB 2354639 A & DE 10045483 A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 July, 2003 (15.07.03)	Date of mailing of the international search report 29 July, 2003 (29.07.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06639

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-50828 A (Suzuki Motor Corp.), 23 February, 2001 (23.02.01), Fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-313346 A (Showa Corp., Kabushiki Kaisha Honda Rokku), 14 November, 2000 (14.11.00), Fig. 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-193541 A (NSK Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Figs. 1 to 3 & DE 19960277 A & US 6239529 B1	1-4
A	JP 11-248561 A (NSK Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Figs. 1 to 7 & DE 19908459 A & US 6301975 B1	1-4
A	JP 9-101212 A (NSK Ltd.), 15 April, 1997 (15.04.97), Figs. 1 to 11 & DE 19640822 A & US 5739616 A1 & KR 216661 B	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' B62D5/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' B62D5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1996
 日本国登録実用新案公報 1994-2003
 日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-108024 A (光洋精工株式会社) 2001. 04. 20, 図1-2 & EP 1090827 A2 & US 6394220 B1	1-4
A	JP 2001-88719 A (日本精工株式会社) 2001. 04. 03, 図1-2 & GB 2352215 A & DE 10003633 A & US 6328128 B1	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 07. 03

国際調査報告の発送日

29.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小関 峰夫

3Q 8511

(印)

電話番号 03-3581-1101 内線 6748

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2001-85094 A (株式会社本田ロック) 2001. 03. 30, 図1-13 & GB 2354639 A & DE 10045483 A	1-4
A	JP 2001-50828 A (スズキ株式会社) 2001. 02. 23, 図2 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-313346 A (株式会社ショーワ, 株式会社 本田ロック), 2000. 11. 14, 図4 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-193541 A (日本精工株式会社) 2000. 07. 14, 図1-3 & DE 19960277 A & US 6239529 B1	1-4
A	JP 11-248561 A (日本精工株式会社) 1999. 09. 17, 図1-7 & DE 19908459 A & US 6301975 B1	1-4
A	JP 9-101212 A (日本精工株式会社) 1997. 04. 15, 図1-11 & DE 19640822 A & US 5739616 A1 & KR 216661 B	1-4